

المجموعة العلمية للصغار

عالم الفلك ظواهر فلكية



مراجعة

أحمد عبد الله زهرو

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي بحلب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات

دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدامر

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٧١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(١٢)

« ظواهر فلكية »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ولقد جعلنا في السماء بروجا وزيناها للنَّاظِرِينَ وحفظناها من كل شيطان رجيم إلا من استرق السَّمْعَ فَاتَّبَعَهُ شَهَابٌ مُبِينٌ ﴾

الحجر ١٦-١٨

الشُّهُبُ

هي أجرام سماوية تحترق الغلاف الغازي للأرض متأثرة بالجاذبية الأرضية ، وتتراوح سرعتها ما بين ١٢-٧٢ كم في الثانية ، ويؤدي احتكاكها بالغلاف الجوي إلى ارتفاع حرارتها وتلاشيها في الجو بعد أن تظهر بشكل خطوط ضوئية ، وتكثر رؤيتها عند الفجر ما بين الساعتين الثالثة والخامسة ، وهي تُرى بالعين المجردة ، وبالرادار ، وقابلة للتصوير ، وشرطُ بُدُوِّها للعين ألا يزيد بُعْدُها على ٨٠-٥٠ كم عنا .

وتتركب الشُّهُبُ من حديد وسيليكات وذرات كربون وغبار كونيّ وغازات متجمدة وبخار ماء ، وهي كما ترى من جيلة الأرض نفسها ، ومادتها ، ولا غرور ، فإن الشُّهُبُ ناتجة عن تفتت الكويكبات والمذنبات . ومن هنا يزداد ظهور الشُّهُبُ لدى تقاطع مدار الأرض مع مدار المذنبات وبخاصة في شهر آب ، والتَّشْرِينين ، ومطلع كل عام وقد بلغ تعدادها مائتي شهاب في الدقيقة في سنوات ١٧٩٩ و ١٨٣٣ ، وشوهد قرابة مئة ألف شهاب في ساعة واحدة سنة ١٩٤٦ و ١٩٦٦ .

ومعدّل تزايدها كما ترى ثلاث مرات في كل قرن من الزمان ، وأحياناً أكثر من ذلك ، لأن الشهب عبارة عن زخات دورية تحدثُ بفواصل زمنية أقصاها ٣٣,٥ سنة ، لكنها تنهياً لها كلّما مضى على حدوثها ثلاثة عشر عاماً فأكثر ، إضافةً إلى ما يقع منها كل سنة بشكل غير مكشّف . وتدلّ البحوث الفلكيّة على أن معدّل هذه الشهب السنوية لو ورّع على الأيام لكان يعادل ١٠-١٠٠ طن يومياً .

وثمة مجموعات من الشهب لا تدورُ حول الشمس في مدار إهليلجي ، وهي مجموعات نراها عندما تدخل الجواء القريبة إلينا نسبياً مثل المجموعات التي تندرج في مسير المجرة الأسيديّة . وتتفق مدارات الشهب حولها مع مدارات المذنبات .



وابلات الشهب

المذنب

هو جرم سماوي مضيء يجزّ خلفه ذيلًا طويلًا ، ويظهر بشكل محابة مضيئة لمدة أسابيع أو أشهر ، ويتألف من ثلاثة أقسام :

القسم الأول : هو النواة أو رأس المذنب ، وهو عبارة عن جزيئات ماء متجمدة ، وثاني أكسيد الكربون ، ونشادر .

والقسم الثاني : حالة من الغبار الكوني والغازات والأتربة الناتجة عن تبخر سطح المذنب بسبب ارتفاع حرارته ، تلك الحرارة التي تصل عندما يقرب من الشمس إلى ٥٧° م .

القسم الثالث : هو الذيل ، وهو جزءان ، جزء غباري يمتد إلى ملايين الكيلو مترات .

وجزء أيوني من غاز متأين يمتد إلى مسافة كبيرة (١٠٠ مليون كم) .

وذيل المذنب يوجهه ليعاكس مع قرص الشمس .

وقد اكتشفت مذنبات كثيرة تزيد على مائة ألف، مثل مذنب (وولف أ)

الذي رُئي لأول مرة سنة ١٨٨٤ م ، ثم رُئي أيضاً سنة ١٩٩٣ م .

ومذنب هالي ، شوهد سنة ٢٤٠ ق.م وسوف يعود إلى الظهور إن شاء

الله سنة ٢٠٦٢ م .

ومذنب نومين الذي شوهد سنة ١٩١٣ م ، وسيعود بإذن الله سنة

٢٠٠٢ م .

ولا تمر سنة دون اكتشاف بعض المذنبات الجديدة ، ومن المتوقع أن يزيد

عدد المذنبات المكتشفة على البلايين .

وتأتي المذنبات - التي هي أمّات (أمّهات) الشهب كما رأينا - من
سحابات كونية بعيدة ، مثل سحابة أورت التي يراوح بعدها عن الأرض ما بين (١٠
إلى (١٠٠٠٠٠) وحدة فلكية (الوحدة الفلكية هي مسافة بعد الأرض
عن الشمس أي ١٥٠ مليون كم) .

وللشمس تأثير قوي في المذنبات ، فهي تعريبها وتنقصها وتمحقها ،
فمذنب (انكي) تعرّض لذلك التأثير ، وبسبب تطاول عمره أشرف الآن على
التلاشي الكامل .

وللمذنبات حركة في الكون ، ودورة خاصة بكل منها ، أي لكل منها
دورة حول الشمس (النجم) القريبة منه ، وهي دورة إهليلجية ، لذلك يتفاوت
المذنب في مدى دنوّه من الشمس أو بعده عنها ، كما تتفاوت المدة التي يتم فيها
تلك الدورة ، فدورة المذنب (ديبيل) تستغرق ست سنوات ، ودورة (برونز
بروكس) تحتاج إلى سبعين سنة ، وكان هذا المذنب (بروكس) قد ظهر سنة
١٨١٢ م ويقدر الفلكيون أنه سيعود إلى الظهور سنة (٢٠٢٥ م) ، ودورة
المذنب (هالي) تستغرق (٧٦) سنة .

وكما أن للشمس تأثيراً على المذنبات يُحدث لها التعرية والاضمحلال
فإن للكواكب الكبيرة تأثيراً على مدة دورتها السنوية ، فالمذنب بروكس الذي
يتم دورته حول الشمس في سبعين سنة تتغير هذه المدة إلى (٢٩-٧ سنوات)
إذا اقترب من المشتري .



أقسام المذنب

السُّدُم

سُحْبٌ كبيرة مؤلفة من الغبار الكوني والغازات ، وهي سحب تظهر ما بين نجوم المجرات ، أو على شكل تجمّعات منفصلة خارجة عن تلك المجرات .

وتختلف السدم بعضها عن بعض في الشكل والبنية والحجم ودرجة التألق . ويمكن أن نميز منها نوعين ، هما السدم المنتشرة ، والسدم الكوكبية .

أولاً : السدم المنتشرة :

وهي سحب غبارية وذرات غازية غير منتظمة ، تنتشر بين المجرات والنجوم ، ولا تتسم بشكل مميز ولا حدود واضحة ، إنما لحواً أحدها يشبه رأس حصان ، وآخر يشبه شكل أمريكا الشمالية .. فأطلقوا عليها سدوم رأس الحصان ، وهو في مجال كوكبة الجبار ، والسديم الأمريكي الشمالي في كوكبة الدجاجة ..

والسدم المنتشرة إما متألقة وإما مظلمة .

أ- فالتألقة اللامعة لنورها أحد مصدرين ، المصدر الأول : نسبة ما فيها من هيدروجين وأوكسجين ونروجين ، فغاز الهيدروجين يمتص الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن النجوم القريبة منها ، فإذا وقعت تلك الغازات السديمة تحت ضغط منخفض فإنها تُفضي بتلك الطاقة التي امتصتها على شكل ضوء مرئي، وتُعرف عملية تحويل الإشعاع فوق البنفسجي إلى ضوء مرئي باسم التلألؤ . وكلمة كانت النجوم القريبة من هذا النمط من السدم - المسمى بسديم الإصدار - أشد حرارة ، كان السديم أكثر تألقاً ، وبديهي أن السديم الذي لا يجاور نجوماً حارة لا يلمع ، ويبقى مجهولاً .

وأضربُ مثلاً على سدم الإصدار السديم العظيم في كوكبة الجبار ، وهو ينتشر حول النجوم الأربعة المعروفة في سيف الجبار ، التي تبدو للعين المجردة وكأنها نجم واحد . ويبلغ متوسط قدره الظاهري ٤,٨ ، وقطره ٢٦ سنة ضوئية ، وبعده عنا بحدود ١٦٠٠ سنة ضوئية .

والمصدر الثاني لتألق السُدم هو عكسها لضوء النجوم القريبة منها ، لذلك يسمّى هذا النمط من السُدم بسديم الانعكاس . ومثاله الغمام اللامع المحيط بنجوم الثريا إلا سحباً مكونة من جسيمات صغيرة تعكس ضوء الثريا ، فيبدو ذلك الغمام مثل متسع من الثلوج يسقط عليها الضوء ، ثم يرتد عنها دون أن يمسّه تغير .

ب- والسُدم المظلمة لا تَحْظَى بمجاورة نجوم حارة تثير فيها غازاً ما ، فتبقى مُغمّمة ، وتبدو وكأنها هي أجسام مظلمة مُظلمة على أرضية بَرّاقة .

وفي درب التبانة - وهي الخيِّرة التي تنتسب إليها الكرة الأرضية - كثيرٌ من المناطق المظلمة التي تعرفُ باسم أكياس الفحم ، وهي تبدو وكأنها مناطق لا نجوم فيها أو قُلْ كأنها فجوات في السماء ، وأكبرها يقع قرب كوكبة نعيم في النصف الجنوبي من القبة الزرقاء ، وهناك منطقة مظلمة أخرى في نصفها الشمالي ما بين كوكبي الدجاجة والعقرب (في منتصف مجرة درب التبانة) .

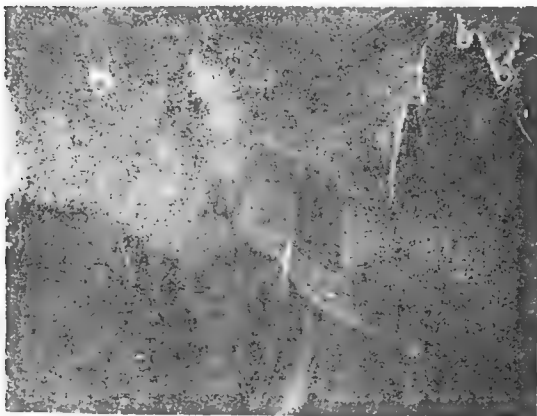
ثانياً : السُدم الكوكبية :

تمتاز هذه السُدم بظهور شكل قرص فيها ، له حواف خارجية ، على نحو يشبه في منظره ، حين نُبْصِرُهُ بالمنظار ، كأنه كوكب ، لذلك سميت بالسُدم الكوكبية .

والسديم الكوكبي هو بقية انفجار نجمي ، تكون حول نواته هالة من السُحب . لوحظ أن الانفجارات النجمية في نجوم الأقزام تنشئ مثل هذه السُدم .

والسديم الكوكبي قائم خافت ، لا يظهر إلا إذا كان قريباً من النجم الذي يتمركز حوله ، فيعكس عندئذ نوره .

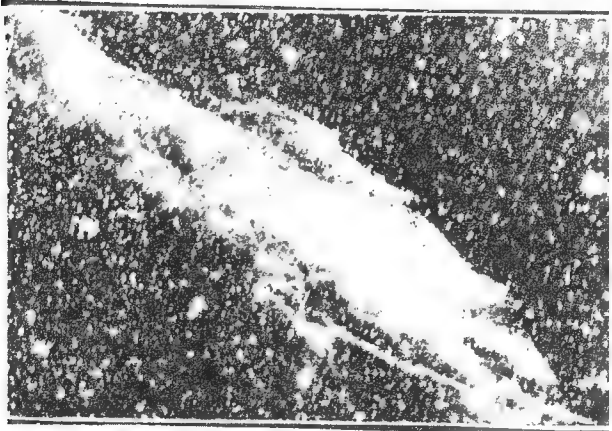
ومن أمثلة السدم الكوكبية سديم الحلقة في كوكبة الشلياق ، وسديم
البومة في كوكبة الدب الأكبر ، وسديم أبو جلمبو في كوكبة الثور .
وزاد عدد السدم الكوكبية المكتشفة حتى أيامنا على ألف سديم .
سديم رأس الحصان من السدم المنتشرة في مجال كوكبة الجبار ، وهو
سديم مظلم يبعد عنا مسافة ٤٦٠ سنة ضوئية ، يبدو بهذا الشكل :



سديم رأس الحصان

سديم النقباب

هو غاز تخلف عن يقايا نجم انفجر منذ خمسين ألف سنة ، يبلغ عرضه
٤,٦ مليار كم ولا يعلم طوله إلا الله ، وهو ينطلق في الفضاء بسرعة ٤٨٠٠٠
كم / سا ، ويبدو بهذا الشكل :



سديم النقباب

النيازك

النيازك قطع من الصخور قادمة من الفضاء ، تصل إلى الأرض بسبب كبر حجمها ، وبصاحبها صفير وأصوات تشبه الرعد ، وهي تسقط على الأرض وعلى كواكب المجموعة الشمسية وكويكباتها بسرعة ٢٠ كم / ثا .

وتُحَدِّثُ النيازك لدى ارتطامها بالأرض هزات أرضية وقُوهات ، وتمحى آثارها بفعل التعرية والحتّ المائي والجليدي والريحي . ومعظم النيازك ذات شكل كروي أو شبيه بالكروي . ولا يصل النيزك إلى الأرض ما لم يكن في حجم البرتقالة ، فأكبر إلى أن يصل إلى مائة ألف طن .

والنيازك إما أن تكون ضخيرة من سيليكون وحديد ونيكل ، وتشكّل نسبتها ٩٣٪ من النيازك .

وإما أن تكون حديدية ؛ (٦٪ من النيازك) .

وإما أن تكون حديدية صخرية (١٪ من النيازك) .

وإن من قارةٍ إلّا هبط عليها نيزك أو أكثر ، ومن النيازك المشهورة نيزك أريزونا في الولايات المتحدة ، ويقدر تاريخ نزوله بثلاثين ألف سنة ، وقد ترك فوهة عمقها ١٨٠ متراً ، بقطر ١,٢ كم ، وقدر وزنه بخمسمائة طن ومائة طن ، وظهرت فيه قطع من الماس .

ونيزك تنغوسكا في سيبيريا ، حدث عام ١٩٠٨ ، وأحرق مِنْ حوله أشجاراً إلى مسافة ٣٠ كم ، وقتل ألفاً وخمسمائة من حيوانات الرنة .

ونيزك الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية (نيزك وابر) :

١١٠×٥٠×٥٠ سم . وزنه ٢٢٠٠ كغ .

ونيزك الخماسين . ونيزك رأس التنورة (٦ كغ سنة ١٩٦١) .

وقد تمرّ النيازك وتخرق الغلاف الجويّ دون أن تصطدم بالأرض كنيزك بورتلاند الذي سار فوق جبال الروكي بحجم منزل ، عام ١٩٧٢ م ، وكان يسير على ارتفاع ٦٠ كم من سطح الأرض .

الكويكبات

يدور حول الشمس فيما بين مداري المريخ والمشتري مجموعة من الكواكب الصغيرة ، وتراوح أقطارها ما بين ١-٤٠ كم ، وبعضها يصل قطره إلى ١٠٠٠ كم ، مثل الكويكب سيروس ، ومع أن عدد هذه الكويكبات يزيد على مائة ألف كويكبة ، فإن أوزانها جميعاً معاً لا تزيد على ١/١٠٠٠ من وزن الأرض .

وهي إما كويكبات صخرية ، وتشكل ٨٠٪ منها .
وإما كويكبات معدنية من الحديد والنيكل والكوبالت .
والكويكبات كروية الأشكال تقريباً ، لكن كرويتها غير منتظمة ، ويقدر عمرها بأقل من خمسة مليارات من السنين ، ولها نظام في الحركة يشبه نظام الأرض ، فهي تدور حول نفسها من (٣-١٠ ساعات) ، في مدارات إهليلجية تتقاطع مع مدارات الأرض والزهرة وعطارد .
وزادت الكويكبات المكتشفة حتى اليوم على خمسة آلاف كويكبة .

الأرض في لُطف الله ، وفي حمى الله

يخشى الفلكيون من اصطدام أحد الكويكبات بالأرض ، وتقَدِّم بنا أن مدار الكويكبات بين مداري المريخ والمشتري ، وهذا ينطبق على أغلبيتها الساحقة أي على ما يزيد على ٩٠٪ منها ، لكن بعضاً منها قد يدخل جو الأرض والكواكب .

ويقدر أن كويكبة قطرها ١ كم تدمر عشرات الملايين من الناس .
وإذا نزلت في البحر فستؤدي إلى موجة مدّ تخرب الشواطئ والمدن الساحلية .

واصطدام كويكبة قطرها ٥ كم كفيل بتدمير الأرض كلها .
وقامت وكالة ناسا عام ١٩٩٢ بتكليف لجنة لإيجاد الحلول وتدارك

الخطر . ويجري التفكير بوضع ١٢٠٠ صاروخ مزوّدة بطاقة نووية لتغيير اتجاه الكويكبة أو تفجيرها في حال احتمال الاصطدام .

لكن هل ينجو أهل الأرض من آثار سلبية لتلك التفجيرات النووية آنشد ؟

﴿ قل لله الأمر جميعاً ﴾ .

الثقوب السوداء

في الكون مناطق مُغمّطة كثافتها هائلة وجاذبيتها قوية إلى حد ينجذب كل ما حولها إليها ، حتى الضوء !

وكما أن انطلاق قوّم يأجوج ومأجوج في آخر الزمان سيجرّ وبالأعلى الناس في الأرض ، فإن كل ثقب أسود سيلتهم المجرة التي حوله ^(١) .

وقد كُشِفَ ثقب أسود في المجرة M 32 التي تضمّ حوالي ٤٠٠ مليون نجم ، ويصل قطرها إلى ألف سنة ضوئية ، وتقع على بعد ٢,٣ مليون سنة ضوئية وهي بجوار مجرة المرأة المسلسلة (أندروميدا) التي تعدّ أقرب مجرة إلينا .

ومظان الثقوب السوداء في النجوم الثنائية التي تحتوي ثقباً أسود ونجماً ساطعاً ، وفيه يَسْحَبُ الثقب الأسود غاز النجم ، وترتفع خلال ذلك درجة الحرارة إلى عشرات الملايين من الدرجات الحرارية ، وتظهر الأشعة السينية بطاقة عالية .

وهناك دلائل على وجود فجوة سوداء في قلب مجرتنا درب التبانة .

(١) الثقوب السوداء من الأدلة على أن علم الفلك ما يزال في بداياته ، فقد اعتقد بعض الفلكيين أن الأجسام التي تتلاشى أمام جاذبية هذه الثقوب تولد من طرفها الآخر من جديد . وظنّ آخرون أن في كل مجرة ثقباً أسود يقبع فيها وسيث بعد أمد المجرات التي يقع بداخلها ، وافترض آخرون أن كوننا كله عبارة عن ثقب أسود ، محوط بكون آخر ، وهذا الكون أيضاً محوط بكون آخر .. وما الثقوب السوداء إلاّ معابر من كون لآخر . وكل ذلك افترضات وظنون .

النظرية النسبية

قال الله عز وجل : ﴿ وَإِنْ يَوْمًا عِنْدَ رَبِّكَ كَأَلْفِ سَنَةٍ مِمَّا تَعُدُّونَ ﴾

الحج ٤٧

وقال تعالى : ﴿ تَعْرِجُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ خَمْسِينَ

المعارج ٤

ألف سنة ﴾

الزمان نسبي ، ويتعلق بالمكان والسرعة ، فلكل مكان زمان . والزمان في الفضاء الخارجي يُبطى سبعين ألف مرة عن الزمن في الأرض ، لأن الزمن يمر بصورة أبطأ كلما زادت الجاذبية ، فهي تعوق حركته ، وجاذبية الأرض قليلة إذا ما قيسست بجاذبية الأجرام السماوية الأخرى ، ولا سيما الثقوب السوداء .

والدراسات الزمنية وقفتنا على إدراك كثير من حقائق الكون ، وأبعاده ، وكما نعلمه اليوم من أن النجوم التي نراها الآن ، نحن لا نراها حقيقةً ، وإنما نرى ما كانت عليه قبل آلاف السنين أو ملايين السنين أي عندما انطلقت أضواؤها إلينا ، وللضوء زمن ريثما يصل إلى غاياته ، أما ضوءها اليوم فإن موعد وصوله إلى الأرض بعد ألف سنة أو مليون سنة أو بليون سنة ، وبحسب بعدها عن كوكبنا ، ولا يعلم إلا الله تعالى ماذا سيكون عليه الكون في تلك الأزمنة ﴿ وما تدري نفس ماذا تكسب غداً ﴾ .

من هنا أضيف إلى الأبعاد الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع) وهي أبعاد مكانية ، بُعد رابع هو الزمان ، لأن المكان والزمان متداخلان .

ولكن حاجز الزمان الذي يحوطنا في كل تصرفاتنا يبقى مثلنا ومثل أي مخلوق في يد ربنا ، يتصرف به كما يشاء ، فالزمان يمتد بأمر الله ، ويتكاثف ، والزمن لم يكن ثم أُحدث ، واختراق النبي ﷺ السموات السبع ، ورؤيته من آيات ربه الكبرى ، وعودته إلى فراشه وهو لم يزل ساخناً : مثالٌ لِطَيِّ الله تعالى للزمن متى شاء ، وإجرائه له كيفما شاء .